التلوث البيئي في بحيرة قارون وأثره الاقتصادي على الإنتاج السمكي بمحافظة الفيوم

د/ وائل عزب احمد د/ إعتماد شعبان عثمان د/ أحمد حافظ الجاحد
باحث* باحث اول* مهندس تنفيذي**

مقدمـة :-

تقع بحيرة قارون فى محافظة الفيوم، ويتم الصرف الزراعى بها وتبلغ عدد المصارف التى تصرف بها نحو ١٤مصرفاً، وهى شديدة التلوث ببقايا المبيدات وغيرها من نفايات المصانع والصرف الصحى، وعادة ما تتركز هذه البقايا فى البحيرة المغلقة نظرا لتراكمها عاماً بعد آخر، ويقصد بالتلوث البيئى حدوث تغير او افساد لعناصر المنظومة البيئية واحداث تلف وافساد لنوعية المياه مما يؤدى لحدوث خلل فى النظام الايكولوجى المائى ويؤدى الى تدهور كثافة الاحياء المائية النباتية الدقيقة وانتشار الطحالب وزيادة نسبة المواد الكيميائية إضافة الى تكاثر الميكروبات والفيروسات مما يعرض المياه والثروة السمكية فى البحيره للكثير من مخاطر التلوث.

مشكلة البحث :-

تمثلت مشكلة البحث فى ان هناك زيادة كبيرة فى نسبة التلوث ببحيرة قارون ناجمة عن الصرف الزراعى والصحى للقرى المجاورة وصرف العديد من المنشآت والمصانع، مما يؤثر سلباً على كميه ونوعيه الاسماك المنتجه فى البحيرة بالاضافة الى تلوث تلك الاسماك ببقايا الملوثات مما يؤثر على صحة الانسان والبيئة المحيطة بالبحيرة من طيور وحيوانات برية خاصة بعد صدور القرار رقم ٩٤٣ لسنة ١٩٨٩م باعتبارها محمية طبيعية.

الهدف من البحث :-

استهدف البحث دراسة مكونات مياه بحيرة قارون للوقوف على المتغيرات البيئية التى اثرت على مياه البحيرة ومعرفه مدى تأثر الانتاج السمكى من البحيرة بانواعه المختلفة، حيث تم رصد عينات مختلفة من مياه البحيرة وتم تحليلها بمكوناتها سنوياً خلال الفترة (١٩٩٠– ٢٠١٥) للوقوف على تطور المكونات فى هذه المياه، وايضاً تم رصد تطور الانتاج السمكى بانواعه من البحيرة خلال نفس الفترة للوقوف على اثر التلوث على الانتاج السمكى.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات:-

استخدم البحث طريقتى التحليل الاقتصادي الوصفى والكمى كما تم الاستعانة ببعض طرق التحليل الاحصائى فى الاغراض التى تخدم البحث، وفيما يتعلق بالبيانات التى استلزمها البحث، فقد تم الاستعانة بالبيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة من قسم القياسات التابع لوزارة الموارد المائية والهيئة العامة للثروة السمكية، والثروة السمكية بالفيوم، بالاضافه الى استخدام منهج البحث الريفى السريع بالمشاركه كأحد اساليب جمع البيانات.

نتائج الدراسة ومناقشتها :

تطور الإنتاج السمكى فى بحيرة قارون :-

تعتبر بحيرة قارون أحد محاور التنمية الريفية بمحافظة الفيوم حيث تبلغ مساحتها نحو ٥٥ ألف فدان ويتراوح عمقها ما بين ٥ :١٢ متر، وتتراوح الملوحة فيها نحو ٣٥:٣٢ جم/لتر ويبلغ عدد القوارب التى تعمل بها نحو ٦٠٥ قارب يتعايش منها نحو ٥٥٠٠ صياد، وتقدر كمية المياه المخزونة فيها حالياً ١٢٥٠ مليون م^3 تقريباً.

وبدراسة تطور الانتاج السمكى بأنواعه ببحيرة قارون خلال الفترة (٢٠٠٠– ٢٠١٤) والذى يوضحه

* مركز البحوث الزراعية – معهد بحوث الاقتصاد الزراعي.
** البحوث الفنية بالهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية بالفيوم.

الجدول رقم(١)، حيث اتضح ان اسماك البلطى قد بلغت كمية انتاجها نحو ٥٧٥ طن عام ٢٠٠٠ وزادت هذه الكمية لتبلغ نحو ١٣١٤طن عام ٢٠١٤ بنسبة زيادة قدرها ١٢٨.٥%، اما بالنسبة للجمبرى فقد بلغ نحو ٣٠طن عام ٢٠٠٠ وازداد ليبلغ نحو ٨٦٢ طن عام ٢٠١٤ بمعدل زيادة بلغ نحو ٢٧٧٤% خلال الفترة، أما فيما يتعلق بالحنشان والدينيس والسيجان والقاروص فلم يتم رصد انتاج لهذه الاصناف الا فى الخمسة سنوات الاخيرة وهى متذبذبة فى انتاجها ماعدا السيجان الذى تزايد إنتاجه، أما بالنسبة لعائلة البورى فقد بلغت نحو ٣٣٧طن عام ٢٠٠٠ وازدادت لتبلغ نحو ١٢٠٠طن عام ٢٠١٤ بمعدل زيادة بلغ نحو ٢٥٦% خلال الفترة، أما بالنسبة لسمك موسى فقد بلغ نحو ٧٠٨ طن عام ٢٠٠٠ وازداد ليصل الى ١١١طن عام ٢٠١٤ بمعدل زيادة بلغ نحو ٥٧%، أما بالنسبة للأصناف الاخرى من الأسماك فقد بلغ انتاجها نحو ١٦٩طن عام ٢٠٠٠ وانخفضت لتصل ١٢,١طن بمعدل انخفاض بلغ نحو ٩٢.٨%، اما فيما يتعلق باجمالى انتاج الاسماك من البحيرة فقد بلغت نحو ١٨١٩طن عام ٢٠٠٠ وازدادت الكمية فى عام ٢٠١٤ لتبلغ نحو ٣٥٠٥ طن بمعدل زيادة بلغ نحو ٩٣%.

جدول رقم (١) : تطور الانتاج السمكى بالطن ببحيرة قارون خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠١٤)

السنوات	بلطى	جمبرى	حنشان	دنيس	سيجان	عائلة بورية	قاروص	موسى	اصناف اخرى	إجمالى
٢٠٠٠	٥٧٥	٣٠	٠	٠	٠	٣٣٧	٠	٧٠٨	١٦٩	١٨١٩
٢٠٠١	٦٥٩	٤٩	٠	٠	٠	٢٤٦	٠	٣٦٢	٨٠	١٣٩٦
٢٠٠٢	٨٧٠	٨١	٠	٠	٠	٣٧١	٠	٤٨٨	١١٥	١٩٢٥
٢٠٠٣	١١٣٦	١٦٥	٠	٠	٠	٣٧٠	٠	٦٠٦	١٧٥	٢٤٥٢
٢٠٠٤	١٧٨٥	٢٢٩	٠	٠	٠	٣٦٧	٠	٣٠١	١٥٠	٢٨٣٢
٢٠٠٥	١٣٤٢	١٤١	٠	٠	٠	٥٨٢	٠	٨٣٥	١٣٧	٣٠٣٧
٢٠٠٦	٧٦٢	١٤٥	٠	٠	٠	٤٨٠	٠	٣٩٠	١٦	١٧٩٣
٢٠٠٧	١٣٥٠	١٥١	٠	٠	٠	٥٨٥	٢٥	٨٤٥	١١٦	٣٠٧٢
٢٠٠٨	١٤٥٤	١٢٦	٠	٠	٠	٦٠٠	١٦	٩٣٥	٥٣	٣١٨٤
٢٠٠٩	١٠٧١	٦٦١	١٠	٠	٠	١٠٢١	٢٢	٥٨١	٣٤	٣٤٠٠
٢٠١٠	٩٩٦	٦٨٤	٨	٥	١	١٣٧٩	٢٤	٧٨٣	٢٣	٣٩٠٣
٢٠١١	١١٧٣	٦٩٩	١١	٧	٥	١٤٢٤	١٩	١٠١٨	٨	٤٣٦٤
٢٠١٢	١٢٢٦	٩١٢	٦	٢	٣	١٢٨٣	١٥	٩٤٦	١٧	٤٤١٠
٢٠١٣	١٢٦٥	٩٠٢	٨	٢	٤	١٢٠٧	١٢	١٠٠٢	١٨	٤٤٢٠
٢٠١٤	١٣١٣.٦	٨٦٢.١٥	٥.٩			١١٩٩.٩		١١١.١٥	١٢.١	٣٥٠٤.٨

المصدر : الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية ، احصاءات الثروة السمكية ، أعداد مختلفة .

كما يوضح الجدول رقم (٢) نتائج تحليل معادلات الاتجاه الزمنى لأصناف الأسماك المنتجة من البحيرة خلال نفس الفترة حيث اتضح أن أصناف الجمبرى والبورى وجملة الانتاج قد شهدت تزايداً خلال فترة الدراسة وبلغ مقدار التغير السنوى نحو٧٠,٧، ٢٨,٦، ٢٢٩,٧ على الترتيب وهذه الزيادة معنوية عند مستوى ٠,٠١ اما فيما يتعلق بالاصناف الاخرى فقد كانت الزيادة متناقصة سنويا بمعدل ١٠٢,٢ سنوياً، كما أتضح ايضاً من نتائج التحليل ان أصناف البلطى بلغت معدل الزيادة السنوية لها نحو ٣١,٤ والموسي بمعدل زيادة سنوي ٤٠,٤٦ عند مستوى معنوية ٠,٠٥ فى حين لم تثبت معنوية زيادة اصناف الدنيس والسيجان نظراً لانخفاض الكميات المنتجة منهما وظهورها حديثاً خلال الخمس سنوات الأخيرة، كما يلاحظ تدهور فى إجمالى كمية الإنتاج من البحيرة خلال سنة ٢٠١٤ بجميع الأصناف ما عدا صنف البلطى.

جدول رقم (٢): نتائج تحليل معادلات الإتجاه الزمنى العام لإنتاج أنواع الأسماك المختلفة من بحيرة قارون خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠١٤)

رقم اعداد	النوع	المعادلة	R	R2	مقدار التغير السنوى	ف	المعنوية
١	بلطى	Y= 883.01+31.4 X (4.97) (1.51)	٠,٤٠	٠,١٦	٣١.٤	٢,٢٧	*
٢	جمبرى	Y =−187.2+70.7 X (1.87-) (6.05)	٠,٨٦	٠,٧٥	٧٠,٧	٣٦,٧	**
٣	بورى	Y= 93.8+28.6 X (0.27) (7.56)	٠,٩٠	٠,٨٢	٢٨,٦	٥٧,٢	**
٤	موسى	Y= 396.5+40.46 X (3.75) (3.26)	٠,٦٨	٠,٤٧	٣٩٦,٥	٦٥..١٠	*
٥	اصناف أخرى	Y= 145.5−102.2 X (5.4) (3.28 -)	٠,٦٨	٠,٤٧	١٠,٢-	١٠,٧	**
٦	اجمالى	Y = 1256.40+229.7 X (5.17) (8.05)	٠,٩١	٠,٨٤	٢٢٩,٧	٦٤,٩	**

**** معنوى عن ٠.٠١ – * معنوى عن ٠.٠٥**

المصدر : حسبت من الجدول رقم (١).

ولقد تم إدخال زريعة اسماك من موانئ دمياط ورشيد والسويس لتناسب ملوحة البحيرة العالية، حيث إدخلت زريعة العائلة البورية وأسماك الموسى، وقد ناسبت بيئة البحيرة الحالية تكاثر اسماك الموسى والبلطى والبورى، وقد تعرضت البحيرة فى الاونة الاخيرة للعديد من المشاكل والمعوقات التى قد تؤثر سلباً على إنتاج البحيرة المستدام ويمكن حصر اهم العوامل التى ادت الى ذلك فى الآتى:-

- طرق الصيد المكثف باستخدام الشباك غير القانونية وهى السمة الغالبة على صيادى البحيرة.
- استخدام شباك الجر ذات الماجه الصغيرة جدا فى صيد الجمبرى ادى الى القضاء على زريعة الاسماك المنقولة و المستوطنة.
- التلوث البيولوجى نتيجة الزيادة المضطردة لتلوث مياه البحيرة عن طريق المصارف.
- زيادة الملوحة نتيجة لزيادة عملية البخر.

تطور الخواص الكيميائية لمياه بحيرة قارون :-

تعتبر مشكلة تلوث مياه البحيرة من المشاكل المعقدة وذلك بسبب أحتواء مياه البحيرة على العديد من المركبات التى تخرج المياه من الخصائص والمواصفات المنقوله بها، ويوضح الجدول رقم (٣) تطور نتائج تحليل مياه بحيرة قارون خلال الفترة (٢٠٠٠– ٢٠١٣)، حيث بلغت نسبة الاملاح الذائبة فى مياه البحيرة نحو ٣٥.٩٥ جرام/لتر عام ٢٠٠٠ وازدادت لتصبح نحو ٣٥.٩٩ جرام/لتر عام ٢٠١٣ بنسبة تزايد بلغت نحو ٠,١١% خلال تلك الفترة.

جدول رقم (٣): نتائج تحليل عينات المياه فى بحيرة قارون خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠١٣)
(جرام/ لتر)

السنوات	صوديوم	ماغنسيوم	كالسيوم	كلور	الكبريتات	مجموعة الكربونات	الاملاح الذائبة	أخرى
٢٠٠٠	١٠,٢٢٦	١,٢٩	٠,٤٩١	١٣,٢٢٨	٩,٤٥٤	٠,٠٢٧	٣٥,٩٥٢	٠,٩١٣
٢٠٠١	٩,٥٣٥	١,٢٥	٠,٤٩٤	١٢,٥٢١	٨,٨٠٢	٠,٠٢٤	٣٣,٨٦٧	٠,٨٩٧
٢٠٠٢	٩,٧٢٦	١,٢٥	٠,٤٩٥	١٢,٨٤٠	٨,٧٤٣	٠,٠٢٦	٣٤,٠٧٧	٠,٦٦٢
٢٠٠٣	٩,٧٧٨	١,٢٣	٠,٤٩٩	١٢,٨٧٥	٨,٧٢٩	٠,٠٢٨	٣٤,١٨٧	٠,٧٢٠
٢٠٠٤	١٠,٤١٧	١,٢٢	٠,٥٠١	١٣,٠٢١	٩,٨٩٣	٠,٠٢٥	٣٦,٠٧٠	٠,٧١١
٢٠٠٥	١٠,٣٤٩	١,١٧	٠,٥٠٠	١٢,٦١١	١٠,١٠٥	٠,٠٢١	٣٥,٦٢٢	٠,٥٧١
٢٠٠٦	١٠,٤٩٠	١,٢١	٠,٤٩٩	١٣,١٤٤	٩,٨٠٨	٠,٠٢٦	٣٦,٠٩١	٠,٦٠٤
٢٠٠٧	١٠,٨٨١	١,٢٤	٠,٤٩٧	١٣,٨١٢	٩,٨٢٥	٠,٠٢٧	٣٧,٢٥٠	٠,٦٥٠
٢٠٠٨	١٠,٢٦٢	١,٢٧	٠,٤٩٣	١٣,٠٢٢	٩,٧١٤	٠,٠٢٨	٣٥,٧٢٣	٠,٦١٢
٢٠٠٩	١٠,٢٥٩	١,١٩	٠,٤٨٩	١٢,٧٥٧	٩,٧٦٦	٠,٠٢٨	٣٥,٥٥٨	٠,٧٥٣
٢٠١٠	١٠,٠٨١	١,٣٣	٠,٤٩٨	١٢,٧٧٣	٩,٩٣٠	٠,٠٢٦	٣٥,٧٣٥	٠,٨١١
٢٠١١	١٠,٣٢١	١,٢٧	٠,٥٠٠	١٣,٠٤٠	٩,٨٤٠	٠,٠٢٩	٣٥,٩١٢	٠,٦١٥
٢٠١٢	١٠,٤٠٠	١,٢٨	٠,٥٥٠	١٣,٨٢١	٩,٩٠٠	٠,٣٠٠	٣٥,٩٥١	٠,٧٢٠
٢٠١٣	١٠,٥٧	١,٢٩	٠,٦٠١	١٣,٩٨١	٩,٩٩	٠,٣١	٣٥,٩٩	٠,٧٧

المصدر: وزارة الموارد المائية،الري والري والموارد المائية الادارة العامة، قسم القياسات، بيانات غير منشورة.

أما بالنسبة لمجموعة الكربونات فقد بلغت نحو ٠,٠٢ جرام/لتر عام ٢٠٠٠ وازدادت لتبلغ نحو ٠,٣١ جرام/لتر عام ٢٠١٣ بنسبة تزايد قدرها نحو١٠% ايضاً خلال الفترة، أما فيما يتعلق بمجموعة الكبريتات والتى بلغت نحو٩,٤٥ جرام/لتر عام ٢٠٠٠ لتصبح ٩,٩٩جرام/لتر عام ٢٠١٣ فقد بلغت نسبة الزيادة نحو ٥,٦% خلال الفترةد، اما بالنسبة لنسبة الكلور فقد بلغت نحو ١٣,٢٢ جرام/لتر عام ٢٠٠٠ بنسبة تزايد قدرها نحو ١٣,٩٨ عام ٢٠١٣ بمعدل تغير ٥,٧% فى حين بلغت نسبة الكالسيوم فى عينة المياه عام ٢٠٠٠ نحو ٠,٤٩جرام/لتر بنسبة تزايد قدرها نحو ٠,٦٠ عام ٢٠١٣ بمعدل تغير بلغ نحو ٢٢,٤د، اما بالنسبة للمغناسيوم فان نسبته تعتبر ثابتة خلال فترة الدراسة والتى بلغت نحو ١,٢٩ جرام/لتر خلال تلك الفترةد، اما فيما يتعلق بعنصر الصوديوم فقد بلغ نحو ١٠,٢٢ جرام/لتر عام ٢٠٠٠ بنسبة تزايد قدرها نحو ١٠,٥٧ جرام/لتر عام ٢٠١٣ بمعدل تغير بلغ نحو ٣,٣٦ خلال الفترة ومن ذلك يتضح ان كافة العناصر فى عينة المياه تعتبر فى تزايد مستمر خلال فترة الدراسة مما يعكس ما تتعرض له البحيرة من عمليات صرف مستمرة بمختلف انواع الملوثات الصناعية والصحية و الزراعية مما يؤثر على كل من جودة ونوعية مياه البحيرة وانتاجها السمكى ونظراً لعدم وجود برنامج متابعة دورية للوضع السئ للبحيرة فان حالتها تتدهور مع الوقت وبالنظر الى الجدول رقم (٤) والذى يوضح نتائج تحليل الاتجاه الزمنى العام لنتائج عينات المياه المأخوذه من البحيرة خلال فترة الدراسة والذى يؤكد على أن كل العناصر الموجودة بمياه البحيرة فى تزايد مستمر خلال فترة الدراسة وهذه الزيادة معنوية عند ٠,٠١ لكل من الأملاح الذائبة و الكبريتات والكلور والكالسيوم والصوديوم كما يلغت معدلات التغير للعناصر السابقة نحو ٠,١٢، ٨,٢، ٣,٧، ١,٩، ٤,٤ على الترتيب خلال نفس الفترة، فى حين لم تثبت معنوية كل من مجموعة الكربونات والماغنسيوم نظراً لثبات وعدم تغير نسبة كل منهما خلال فترة الدراسة.

ومن المتوقع زيادة تركيز العناصر السابقة نتيجة زيادة النشاط الزراعى والصناعى وأستمرار الصرف الصحي على البحيرة وفيما يلى نبذة عن بعض ماتم رصده من أهم الملوثات الموجوده بمياه البحيرة وآثارها وأسباب وجودها والتى تم رصدها عن طريق برنامج الرصد البيئى لبحيرة قارون التابع لوزارة الدوله لشئون البيئة.

١- الكلور: عندما تزداد كمية الكلور فى المياه فان ذلك يؤثر على الخياشيم حيث تصبح فاتحة اللون وهو يظهر جلياً فى اسماك البلطى و البورى المستخرج من مياه البحيرة.

جدول رقم(٤): معادلات الاتجاه الزمنى العام لنتائج تحليل العينات التى تم اخذها من بحيرة قارون خلال الفترة(٢٠٠٠– ٢٠١٣)

المتغير	المعادلة	R	R^2	ف	المعنوية

الاملاح الذائبة	Y = 34.7 + 0.12 X (68.3) (1.88)	٠,٥٠	٠,٢٤	٣,٥٣	**
مجموعة الكربونات	Y = −1.71+ 9.20 X (0.41-) (6.05)	٠,٤٧	٠,٢٢	٣,١٥	-
الكبريتات	Y = 8.99+ 8.29 X (39.7) (2.90)	٠,٦٥	٠,٤٣	٨,٤٦	**
الكلور	Y = 12.77 + 3.70 X (55.6) (1.27)	٠,٣٦	٠,١٢	١,٦٣	-
الكالسيوم	Y = 0.48 + 1.90 X (59.03) (1.83)	٠,٤٨	٠,٢٣	٣,٣٦	**
الماغنسيوم	Y = 1.23 + 2.25 X (37.2) (0.68)	٠,٢٠	٠,٤١	٠,٤٧	-
صوديوم	Y = 9.90 + 4.42 X (51.35) (1082)	٠,٤٨	٠,٢٣	٣,٣٢	**
أخرى	Y = 0.78 + 1.09 X (12.72) (1.40-)	٠,٣٩	٠,١٥	١,٩٧	*

**** معنوى عن ٠,٠١ * معنوى عن ٠,٠٥ - غير معنوى**

المصدر: حسبت من الجدول رقم (٣).

٢- المعادن الثقيلة: تعتبر المعادن الثقيلة مواد سامة بالنسبة للاسماك، حيث تؤدى الى عدم الهدوء وزيادة حركة التنفس وزيادة طرح السوائل المخاطية وخفض الافعال الانعكاسية، زيادة السمية للأنسان، وعندما تصل الى الأعضاء الداخلية للأسماك تسبب تلف هذه الاعضاء إن وجدت بنسب عالية. ومن المعروف إنه يمكن إستخدام الأسماك ككاشف جيد لتلوث المياه لحساسية أعضائها المختلفة للتلوث حيث تفرض عليها طبيعتها إستخلاص وإمتصاص العناصر النادرة أو الثقيلة وتركزها فى أعضاء جسمها. وقد أوضحت دراسة أن نوعى الموسى والبورى بتركيز الباريوم C A، والزنك ZN والاسترنشيوم S R فى الخياشيم بينما النحاس C U والحديد F E فى الكبد والرصاص P B بالإضافة إلى الكادميوم C D والسيلينيوم والزئبق والكوبلت والكرميوم فى لحم السمك ولكنها فى حدود المسموح به ولكن عنصر الرصاص كان فى إرتفاع نسبى عن الحد المسموح به.

يذكر إن الرصاص يدخل فى تكوين الهيموجلوبين الذى يحمل الأكسجين لخلايا الجسم ومن ثم فهو يعمل على تلف الجهاز العصبى والمخ والكليتين والجهاز التناسلى.

٣- المواد المستعملة فى مكافحة الآفات و الحشرات (المبيدات): ان هذه المواد التى يتم صرفها فى مياه البحيرة بطريقة غير مباشرة عن طريق مياه الصرف تؤدى الى تلف الأمعاء والجلد وتصل عن طريق الدم الى الكبد والعضلات والمبيض مما يسبب ضررها البالغ على الأنسان.

٤- محتوى مياه البحيرة من الغازات والأملاح: بالنسبة للغازات فى مياه البحيرة مثل غاز ثانى اكسيد الكربون الناتج عن تنفس الاسماك فى قاع البحيرة، وكذلك يحصل على النيتروجين اللازم للنباتات من النيترات المتكونة فى الماء، ويدخل النيتروجين فى تكوين البروتين واما النيترات فتقوم بصنعها الجراثيم بتحليل المادة العضوية

وفقاً لدورة النيتروجين فتتكون الكربونات من اتحاد ثانى اكسيد الكربون مع الصوديوم أو الكالسيوم، وأملاح الكربونات ضرورية للنباتات للحصول على غاز ثانى اكسيد الكربون اللازم لعملية التمثيل الضوئى أما غاز النشادر وكبريتيد الهيدروجين والامونيا والغازات الاخرى تتكون من دورة النيتروجين وانخفاض المحتوى المائى من ثانى اكسيد الكربون يؤدى الى ارتفاع PH الماء وزيادة غاز ثانى اكسيد الكربون له تأثير سلبى فى حياة الاسماك ويجب الا تزيد نسبة ثانى اكسيد الكربون ٠,٢٠ملغ/لتر صيفا، ٤٠ ملغ/لتر شتاء.

وفيما يلى نتائج التحليل الكيميائى لعينات المياه ببحيرة قارون خلال الفترة (من عام ١٩٩٠- عام ٢٠١٥) كما هو مرفق بالجداول من (٥-١١).

تبين من نتائج التحليل الكيميائى لعينات المياه خلال عشرة سنوات سابقة وهى ليست متتالية ومناطق الدراسة هى (بوريش- كعك- ابونعمة- ابوشنب- اللؤلؤة- سنورس- ايوب).

وقد أتضح من نتائج التحليل ما يلى:

١- **منطقة بوريش:** تبين إرتفاع تركيز ال PH حيث لوحظ فى بعض السنوات إرتفاعة عن المعدلات الملاءمة لنمو الأسماك، كما تبين أيضاً أرتفاع تركيز الأملاح خلال عام ٢٠٠٩- ٢٠١٤، كما تبين أيضاً أرتفاع تركيز الأمونيا فى منطقة بوريش وزيارتها عن المعدلات الطبيعة خلال عام ٢٠١٤- ٢٠١٥ وهذا مؤشر ودليل على وجود التلوث فى البحيرة وظهور حالات نفوق الأسماك المتكررة.

كما لوحظ أيضاً فى منطقة بوريش ظهوراً آثار للعناصر الثقيله خلال الفترة المذكورة. ولكن كانت فى المعدلات الطبيعية والملاءمه لنمو الأسماك.

٢- **منطقة كحك:** تراوح تركيز ال PH من ٦,٤ – ٨,٧ مليجرام/لتر وهذا يدل على قلوية المياه حيث أن الأسماك تنمو فى درجة PH من ٦ - ٨ وبالنسبة للأكسجين الذائب وصل تركيزة ٤ مليجرام/لتر وهو نسبة أقل من المعدل الملاءم لنمو الأسماك حيث أن إنخفاض نسبة الأكسجين الذائب تؤدى لزيادة ال PH وبالتالى ارتفاع تركيز الأمونيا وحدوث نفوق للأسماك. أما بالنسبة للعسر فكان هناك عسر شديد خلال الفترة المذكورة حيث يؤثر العسر فى قدرة الأسماك على تنظيم ضغطها الأسموزى.

وبالنسبة للأمونيا: حيث تبين إرتفاع تركيز الأمونيا خلال عام(٢٠١٤- ٢٠١٥) وكانت أعلى من المعدلات الطبيعية. أما بالنسبة للعناصر الثقيله فكانت هناك آثار لهذه العناصر ولكن فى المعدلات الطبيعية الملاءمه لنمو الأسماك.

٣- **منطقة أبو نعمة:** تراوح تركيز ال PH من ٨ – ٨.٧ مليجرام/لتر وهى نسبة تدل على قلوية المياه، كما تبين إرتفاع تركيز الملوحة خلال الفترة المذكورة، أما بالنسبة لتركيز الأمونيا كانت مرتفعة وأعلى من المعدلات الطبيعية خلال عام(٢٠١٤- ٢٠١٥) مما يدل على وجود تلوث فى بحيرة قارون خلال العامين السابقين.

٤- **أميسال(أبو شنب):** تبين من نتائج التحليل خلال الفترة (١٩٩٠- ٢٠١٥) ما يلى:

بالنسبة لتركيز ال(PH) حيث تبين إرتفاع تركيز ال(PH) مما يدل على قلوية المياه التى تعيش فيها الأسماك وبالتالى زيادة ال(PH) بدورها تؤدى إلى زيادة الأمونيا التى كانت أيضاً أعلى من المعدلات الطبيعية وحدوث ظاهرة نفوق الأسماك المتكررة خلال عامى(٢٠١٤، ٢٠١٥) مما كان له أثراً سلبياً على الإنتاج من بحيرة قارون. أما العسر: فكانت النتائج معظمها شديدة العسر على معظم السنوات المذكورة وبالتالى يؤثر العسر الشديد على قدرة الأسماك على تنظيم ضغطها الأسموزى.

أما الأكسجين الذائب (DO) فكان تركيز الأكسجين الذائب يتراوح من (٤– ٧.٥) مليجرام/لتر حيث أن قلة تركيز الأكسجين عن ٥ مليجرام/لتر تؤدى إلى حدوث زيادة ال PH وبالتالى زيادة الأمونيا وبالتالى نفوق الأسماك.

٥- **اللؤلؤة:** أتضح من نتائج التحليل خلال السنوات (١٩٩٠- ٢٠١٥) إرتفاع تركيز ال (PH) حيث وصل إلى ٨.٩ مليجرام/لتر عام ٢٠١٤ وهى نسبة تدل على قلوية المياه التى تعيش فيها الأسماك، بالنسبة للملوحة: إرتفع تركيز الملوحة إلى ٤٢.٥ جرام/لتر وذلك عام ٢٠٠٩ وهى نسبة عالية وتؤثر على نمو الأسماك.

كما تبين أيضاً وجود عسر شديد خلال الفترة المذكورة، كما تبين إرتفاع تركيز القلوية عام ٢٠٠٧ حيث وصلت ٤٨٠ مليجرام/لتر وهى نسبة خطيرة بالنسبة لنمو الأسماك حيث أن المعدل الملاءم لنمو الأسماك هى ٤٠٠ مليجرام/لتر.

أما بالنسبة للأمونيا كانت أعلى من المعدلات عام(٢٠١٤- ٢٠١٥) وبالتالى ظهور حالات النفوق.

كما تبين إرتفاع تركيز نترات عام ٢٠١٠ كان له تأثير سلبياً على نمو الأسماك حيث وصلت النسبة ٠.٨ جرام/لتر وهى نسبة عالية.

٦- منطقة سنورس: أتضح من نتائج التحليل خلال الفترة من (٢٠١٤- ٢٠١٥) إرتفاع تركيز ال(PH) أن المياه تميل إلى القلوية مما يؤثر سلباً على نمو الأسماك، كما تبين إرتفاع تركيز الملوحة خلال عام ٢٠٠٩ حيث وصل ٤٢,٥ جرام/لتر وهو يؤثر على نمو الأسماك. وتبين أيضاً أرتفاع تركيز الأمونيا وزيادتها عن المعدلات الطبيعية عامى (٢٠١٤، ٢٠١٥) وبالتالى ظهور حالات النفوق للأسماك خلال الفترة.

كما تبين إنخفاض تركيز الأكسجين الذائب (DO) عامى(٢٠١٣، ٢٠١٥) وبالتالى زيادة ال PH أو زيادة الأمونيا، كما لوحظ وجود آثار للعناصر الثقيله خلال الفترة المذكورة مما يؤثر سلباً على لنمو الأسماك.

٧- منطقة أيوب: تبين من نتائج التحليل خلال الفترة المذكورة (١٩٩٠- ٢٠١٥) ما يلى:

إرتفاع تركيز ال(PH) وميل المياه إلى القلوية مما يؤثر سلباً على لنمو الأسماك بحيرة قارون، إنخفاض تركيز الأكسجين الذائب (DO) ويرجع ذلك لزيادة الحمل العضوى الناتج من الصرف الصحى، كما لوحظ أيضاً أرتفاع درجة الحرارة الذى بدورة يقلل من قلة المياه على إذابة الأكسجين مما يتسبب فى إنخفاض تركيزة، ولوحظ أيضاً وجود عسر شديد فى المياه وهذا أيضاً يؤثر على قدرة الأسماك على تنظيم ضغطها الأسموزى. كما لوحظ وجود آثار للعناصر الثقيله ولكن فى المعدلات الملاءمه لنمو الأسماك.

مما سبق وبناءاً على نتائج التحاليل يتضح ما يلى:

١- تبين أرتفاع معدلات التلوث ببحيرة قارون وخاصة التلوث العضوى وضرورة وضع محطات معالجة للمياه على مصرف البطس والوادى.

٢- إنخفاض تركيز الأكسجين الذائب فى بحيرة قارون ويرجع ذلك لزيادة الحمل العضوى الناتج من الصرف الصحى، وبالتالى يجب التنسيق بين الهيئات المعنية (المحليات- الشركة القابضة للمياه والصرف الصحى) لتوصيل الصرف الصحى للمنازل التى تقوم بالصرف المباشر على بحيرة قارون.

٣- إرتفاع تركيز الأمونيا (NH_4) وزيادته عن المعدل الطبيعى نتيجة زيادة الطحالب الحمراء وتعفنها، وبالإضافه لإنخفاض الأكسجين وزيادة ال PH مما يتسبب فى زيادة نسبة تلوث البحيرة وهذا يتطلب عمل تكريك وتطهير لقاع البحيرة والتخلص من المادة العضوية الموجودة بالقاع وبالتالى زيادة تدفق المياه الواردة للبحيرة وزيادة الأكسجين الذى بدورة يؤدى لزيادة نمو الأسماك وزيادة الإنتاج ببحيرة قارون.

٤- كما لوحظ بالمرور الدورى على بحيرة قارون أن حشرة الأيزوبودا مازالت موجودة وتعيش على خياشيم الأسماك، وهذا يتطلب معاينة مواقع تجميع الزرعية (المصادر الطبيعية) التى تلقى ببحيرة قارون بغرض التنمية لفحص الأسماك بهذه المصادر لابد من مخاطبة محطات (المفرخات، محطات التحضين، محطات تجميع الزرعية) بضرورة إستخدام مطهر برمنجات البوتاسيوم بمعدل ٢-٤ جرام/متر مكعب لمدة ٢٠ دقيقة وذلك لتطهير الزريعة والاصبعات قبل إلقائها فى البحيرة بغرض التنمية.

٥- الأهتمام بعمل إدارة متكاملة لمتابعة البحيرة من حيث توافر المعامل المجهزة والفنيين المدربين وذلك لتلافى المشاكل بسرعة وتكون هذه الإدارة على البحيرة والمتابعة الدورية لكل المشاكل والمعوقات التى تواجه هذه البحيرة من أجل زيادة الإنتاج وتحسين جودة الأسماك.

جدول ٥

جدول ٦

جدول٧

جدول ٨

جدول ٩

جدول ١٠

جدول ١١

الاثار الاقتصادية الناتجة عن تلوث مياه بحيرة قارون :

أوضحت نتائج المتابعة الميدانية بالبحيرة على الطبيعة خلال عام ٢٠١٥/٢٠١٤ أن أسباب الخلل الحادث فى مياه البحيرة والسابق توضيحه بالاضافة الى عدم التزام الصيادين بقواعد واسس الصيد السليم حيث يؤدى ذلك الى خسائر مادية ضخمة تتمثل فى ما يلى:

أ- فقد وزن جسم السمكة فى حالة الامراض وخاصة الطفيلية و قد يصل فقد الوزن الى ما يقرب من ٢٠– ٥٠% مما يؤدى الى الانخفاض فى الانتاج السمكى من البحيرة وهذا مكلف اذا ما تم ترجمته الى

خسائر مالية واقتصادية كبيرة.

ب- تردى نوعية الاسماك الناتجة من البحيرة حيث ان بعض الاسماك تفقد خاصية القبول للاستهلاك الادمى مما يجعلها غير قابلة للعرض فى الاسواق.

جـ - عدم الاهتمام بدراسة امراض الاسماك كمعوق بيئى واقتصادى مهم فى مجال الانتاج السمكى.

عينة البحث الريفى السريع :

تم إستخدام منهجية البحث الريفى السريع بالمشاركة كاحد اساليب جمع البيانات والمعلومات حيث تتلخص فى اعادة المبادرة التنموية الى اصحابها من الافراد والمؤسسات الأهلية بالمجتمع، وبالتالى فمن غير المتوقع أن يبقى حق القرارات التى تحكم العملية التنموية حكراً على المخططين والمتخصصين فقط بل يجب ان تضع التنمية المستدامة كافة افراد المجتمع فى قلب العملية التنموية، ومن هنا تأتى منهجة البحث الريفى السريع بالمشاركة فى انها تحقق اكبر قدر للتعرف على مشكلات الافراد فى مجتمع ما، كما أنها تحقق مشاركة فعالة نحو تحديد الاحتياجات وتحليلها وهو ما تفتقده المناهج البحثية الاخرى. ويتميز البحث السريع بالمشاركة عن البحث باستخدام استمارة استطلاع الرأى بانها منخفضة التكلفة ومرنة وتأخذ وقت اقل وتحتاج الى تحاليل احصائية قليلة.

وقد تم فى هذا البحث اجراء ثلاث مقابلات كل مقابلة مع ١٠ أفراد من المجتمع حول بحيرة قارون وتم توجيه بعض الاسئلة عن طريق مقابلة كل مجموعة لمعرفة آرائهم حول اهم المشاكل البيئية التى تواجه بحيرة قارون والطرق المثلى لتحسين الوضع السيء للبحيرة، علما بأن المقابلات شملت العديد من الفئات العمرية والتخصصات المختلفة وكانت النتائج كالتالى:-

اولاً : الحالة التعليمية للمبحوثين:

حيث يوضح الجدول رقم (١٢) أن نسبة الأمية بين المبحوثين بلغت (٤٠%) اميين، وأن نحو (٣٣,٤%) منهم يقرأون ويكتبون بينما نحو (٢٦,٦%) حاصلون على مؤهل.

ثانيا : توزيع المبحوثين وفقاً لفئات السن:

يوضح الجدول رقم (١٢) ان معظم المبحوثين اكبر من ٣٠ سنة حيث بلغت نسبتهم ٧٠% من اجمالى المبحوثين يليهم متوسطى السن والذين بلغت نسبتهم نحو ٢٠% ثم صغار السن بنسبة ١٠%.

ثالثاً : آراء المبحوثين عن مصادر التلوث فى بحيرة قارون:

حيث يبين الجدول رقم (١٢) ان نسبة ٦٠% من المبحوثين اجمعوا ان اهم مصدر للتلوث فى البحيرة هو عن طريق وجود الصرف الصناعي فى أول البحيرة، اما نحو ٦,٦% من المبحوثين اتفقوا على ان مياه الصرف الصحى التى يتم صرفها عن طريق بعض المطاعم والقرى السياحية تعتبر ايضاً من أهم مصادر التلوث للبحيرة، اما نحو ٣٣,٤% من المبحوثين أشاروا إلى أن الصرف الزراعي من أهم مصادر التلوث فى البحيرة.

رابعاً : آراء المبحوثين حول طرق الصيد من البحيرة:

يوضح الجدول رقم(١٢) طرق الصيد بالشباك حيث ان٨٣,٣% من المبحوثين يستخدمون الشباك ذات الفتحات الواسعة للصيد بينما ١٦,٧% من المبحوثين يستخدمون الشباك الضيقة وهذا النوع من الصيد يؤدى الى القضاء على كميات كبيرة من زريعة العائلة البورية وذلك بسبب رخص ثمن هذه المعدات.

خامساً : أوقات الصيد من البحيرة :

يبين الجدول رقم (١٢) أن معظم المبحوثين يقومون بالصيد فى فصل الصيف حيث بلغت نسبتهم نحو ٧٦,٧%، بينما نسبة قليلة منهم بلغت نحو ٢٣,٣% يصطادون فى فصل الشتاء، وقد إتضح أن من يقومون بالصيد فى الشتاء فان ذلك يكون فى الصباح الباكر بعيدا عن الرقابة الحكومية حيث يتم تحرير محاضر لمن يقومون بالصيد فى فصل الشتاء.

جدول رقم (١٢) نتائج الدراسة الميدانية بإستخدام منهجية البحث الريفى السريع

المتغير	الحالة التعليمية			السـن			مصدر التلوث			طرق الصيد		نشاط الصيد	
البيان	امى	يقرأ ويكتب	حاصل على مؤهل	صغار السن (اقل من ١٨)	متوسطة السن (١٨-٣٠ سنة)	كبار السن (اكبر من ٣٠ سنة)	عن طريق الصرف الصناعي	عن طريق الصرف الصحى	عن طريق الصرف الزراعي	شباك ذات ماجه كبيرة	شباك ذات ماجه صغيرة	صيف	شتاء
العدد	١٢	١٠	٨	٣	٦	٢١	١٨	٢	١٠	٢٥	٥	٢٣	٧
%	٤٠	٣٣.٣٣	٢٦.٦٧	١٠	٢٠	٧٠	٦٠	٦.٦٧	٣٣.٣٣	٨٣.٣٣	١٦.٦٧	٧٦.٦٧	٢٣.٣٣

المصدر: جمعت وحسبت من عينة الدراسة الميدانية. عام ٢٠١٥

سادساً : أسعار أنواع الأسماك المختلفة التى يتم إصطيادها من البحيرة :

يبين الجدول رقم (١٣) اسعار الاسماك التى تباع من البحيرة، حيث يوضح ان انواع الاسماك المرتفعة فى السعر مثل الجمبرى و قشر البياض يتم بيعه خصيصاً للفنادق والمحلات السياحية من حيث ان الانواع الاخرى متوسطة و منخفضة السعر مثل البلطى والموسى متوسط يتم بيعها للمستهلك العادى فى الاسواق والجمعيات الاستهلاكية.

سابعاً : طرق بيع الاسماك :

حيث يوضح الجدول رقم (١٣) المسالك التسويقية للاسماك حيث ان معظم المبحوثين يقومون بتسويق الاسماك شخصياً للمستهلك حيث بلغت نسبتهم نحو ٤٣,٣٤% من اجمالى المبحوثين بينما ٣٣,٣٣% يبيعون الاسماك فى حلقة السمك فى منطقة ابو نعمة (وهى من اهم واكبر المناطق الشهيرة لبيع الاسماك) أما نسبة قليلة منهم ٢٣,٣٣% يقومون بتجميع الاسماك وبيعها لتاجر الجملة.

جدول رقم (١٣) نتائج الدراسة الميدانية بإستخدام منهجية البحث الريفى السريع

نوع السمك	سعر البيع بالجنيه/ كيلو	طرق بيع الاسماك	عدد أفراد العينة	%
بلطى	١٢ – ١٧	تسويق شخصى للمستهلك على البحيرة	١٣	٤٣,٣٤
موسى	٢٠ – ٣٥	حلقة السمك فى منطقة ابو نعمة	١٠	٣٣,٣٣
جمبرى	٥٠ – ١٠٠	تجميع الاسماك وبيعها لتاجر الجملة	٧	٢٣,٣٣
قشر بياض	٥٠– ٧٠	المجموع	٣٠	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من عينة الدراسة الميدانية. عام ٢٠١٥

ثامناً : مقترحات المبحوثين للقضاء على التلوث فى البحيرة :

الجدول رقم (١٤) يوضح اهم مقترحات المبحوثين للحد من تلوث مياه البحيرة حيث اتضح ان ٣٦,٧% من المبحوثين اقترحوا تشديد الرقابة على الانشطة الصناعية والزراعية التى تتخلص من مخلفاتها فى مياه البحيرة حيث اجمعوا ان ذلك هو السبب الرئيسى لتلوث مياه البحيرة، يلى ذلك نحو ٢٦,٧% من المبحوثين اوصوا بضرورة الاهتمام بإنشاء محطات معالجة الصرف الزراعى على البحيرة لتخفيف التلوث، كما ان ٢٠% من المبحوثين اوصوا بضرورة منع الصيد فى فصل الشتاء لاعطاء الفرصة للزريعة واجمعوا على ان الحكومة تمنع الصيد و تجرمه فى فصل الشتاء، اما نسبة ١٦,٦% من المبحوثين اوصوا بمنع الصيد الجائر بشباك الجر الصغيرة لكى يتم اعطاء الفرصة للزريعة للتكاثر خاصة اسماك الموسى والبلطى حيث ان الصيد بشباك الجر الصغيرة تقضى على زريعة العائلة البورية والبلطى.

جدول رقم (١٤) يبين مقترحات المبحوثين للقضاء على التلوث فى البحيرة

المقترح	عدد	%
١- الاهتمام بإنشاء محطات معالجة الصرف الصحى والزراعى	٨	٢٦,٧
٢- تشديد الرقابة على الانشطة الصناعية و الزراعية التى تتخلص من مخلفاتها فى مياه البحيرة	١١	٣٦,٧
٣- منع الصيد الجائر بشباك الجر الصغيرة	٥	١٦,٦
٤- منع الصيد فى فصل الشتاء	٦	٢٠
المجـموع	٣٠	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من عينة الدراسة الميدانية. عام ٢٠١٥

الملخص والتوصيات:

تمثلت مشكلة البحث فى تلوث بحيرة قارون من خلال صرف المنشآت السياحية والمصانع ومخلفات القرى والصرف الزراعى بالبحيرة بما تحملة من مبيدات واسمده وملوثات مما يؤثر على نوعية المياه وبالتالى على كمية ونوعية الاسماك المنتجه بالبحيرة.

كما أستهدف البحث تطور الانتاج السمكى من البحيرة خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٥) للانواع المختلفة من الاسماك، وكذلك تطور نتائج تحليل مياه البحيرة خلال نفس الفترة بالضافة الى مدى تأثير ذلك على الانتاج السمكى، وذلك من خلال اجراء مقابلات على أرض الواقع مع مبحوثين ينتمون لبحيرة قارون بشكل أو بآخر لستبيان آرائهم حول الطرق المثلى لتحسين الوضع السيء للبحيرة علما بأن المقابلات شملت العديد من الفئات العمرية والتخصصات المختلفة.

هذا وقد أظهرت المقابلات وعي المجتمع المدني بالمشكلات القائمة مع اقتراح بعض الحلول لها ومعرفة اهم مصادر التلوث و طرق الصيد واوقاته فى بحيرة قارون، وكذلك انواع واسعار وطرق بيع الأسماك المستخرجة من البحيرة.

وقد توصل البحث لاهم النتائج والتى اشتملت على مايلى:

- كافة العناصر فى عينة المياه تعتبر فى زيادة مستمرة خلال فترة الدراسة مما يعكس ما تتعرض له البحيرة من عمليات صرف مستمرة بمختلف انواع الملوثات، فضلا عن زيادة نسبة التلوث البيولوجى المضطرد عن طريق المصارف.
- طرق الصيد المكثف باستخدام الشباك غير قانونية هى السمة الغالبة على صيادى البحيرة مما يؤثر سلبا على نمو وتكاثر الزريعه.

وبناء على العرض السابق تقترح الدراسة ما يلي: (مقترح فرض رسوم لتلوث مياه البحيرة):

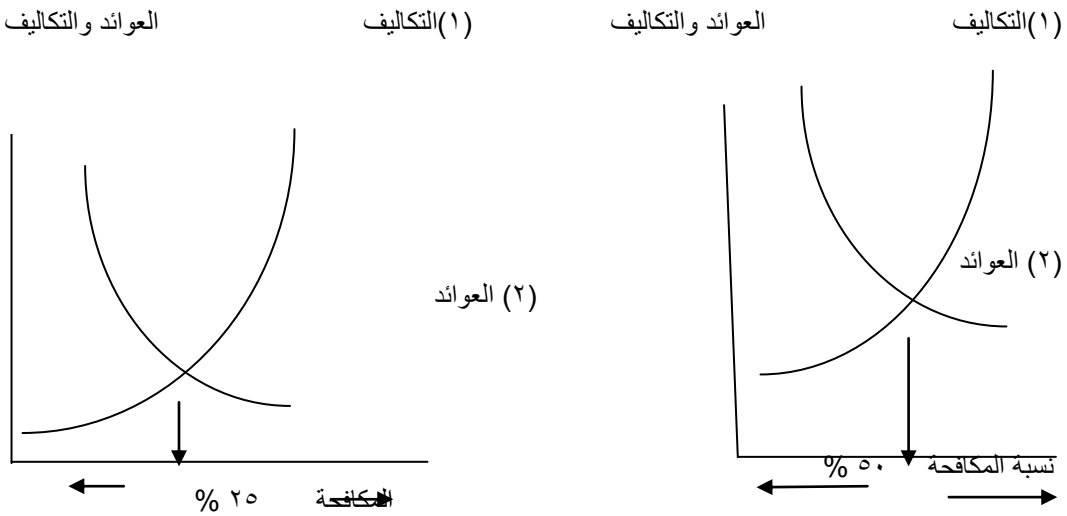
إن نظام فرض رسوم (أو ضريبة إضافية) مبنية على أساس ما يساهم به أى قطاع فى إحداث تلوث، ويكون هذا الرسم متناسباً مع الضرر الحادث وكذلك مع تكاليف معالجة التلوث الناشىء عن الملوثات المنبعثة عن المصدر، ويمكن تطبيق ذلك على المنشآت المقامة على البحيرة خاصة السياحية والصناعية التى تصرف ملوثاتها يوميا بمياه البحيرة، ويحتاج ذلك إلى أجهزة رصد ومعلومات كافية عن معدلات قذف تلك الملوثات، وهنا يأتى دور جهاز شئون البيئة ومكاتبه وفروعه بمحافظة الفيوم فى إيجاد المعايير المناسبة لذلك ومتابعة تنفيذها وتحصيل الرسوم المقررة مالم يقم بمعالجة التلوث، والرسوم المحصلة فى تلك الحالة تستغل فى علاج التلوث البيئى بصورة جماعية وقد يكون ذلك أجدى وأنسب فى حالات كثيرة عن الزام مصدراً لمعالجة منفردة. ولتنفيذ ذلك فإنه على سبيل المثال يمكن إلزام أصحاب المنشآت الصناعية أو السياحية المقامة على البحيرة بفرض رسوم على ملوثات المياه.

وتعتبر أهم المشاكل الإقتصادية لهذا النظام هو صعوبة تحديد الأضرار الناشئة أو صعوبة تحديد تكاليف معالجة الضرر الناشىء على كل ملوث أو قياس الملوثات التى يجب أن يفرض عليها رسوم،

وتختلف رؤية المختصين بالبيئة والمختصين بالمنشآت والصناعات المقامة على البحيرة فى تلك الجزئية على النحو المبين بالشكل رقم (١).

شكل رقم (١) العلاقة بين المنافع الحدية وتكاليف مكافحة التلوث من وجهة نظر رجال البيئة ووجهة نظر رجال الصناعة

(أ) وجهة نظر رجال البيئة **(ب)وجهة نظر اصحاب المنشآت**



حيث يوضح الشكل رقم (أ)،(ب) أن المحور الافقى يمثل مستوى مكافحه او خفض نسبه الملوثات والمنحنى الرأسى يمثل الفوائد والتكاليف من مكافحه تلك الملوثات ويوضح الشكل رقم (أ) وجهه نظر رجال البيئة حيث نسبه المكافحه قد تصل الى ٥٠%.

أما فى الشكل رقم (ب) والذى يوضح وجهه نظر اصحاب المنشآت والمصانع فان بنفس التكلفه يتم مكافحه ٢٥% من التلوث حيث ان رجال الصناعه يقررون انه بعد مستوى معين من المكافحه فان ذلك لا يكون مجدى تماما ولا يتناسب العائد من مكافحه التلوث مع التكلفه.

ويمكن إجمال المميزات الفعليه لنظام فرض رسوم على التلوث فيما يلى:

١. يعتبر هذا النظام فعال اقتصادياً.
٢. يوفر اعتمادات ماليه يمكن صرفها فى مجال التخطيط والبحوث التى تجرى لمكافحه التلوث وإقامه المشروعات ودعم الرقابه على مصادر التلوث بالبحيرة.
٣. يوفر هذا النظام الحافز الأيجابى والدعم الذاتى لعمليه الإستمرار فى مكافحه التلوث.
٤. يمكن أن يؤدى هذا النظام إلى مكافحة التلوث بالبحيرة.

المراجع

١. إبراهيم جاد العلم راشد، دكتور، **اقتصاديات التحكم فى تلوث البيئة**، المؤتمر العلمى السنوى الحادى عشر، ١٩٩٥.
٢. الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، إحصاءات الثروة السمكية، أعداد مختلفة.
٣. الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، منطقة وادي النيل بالفيوم.
٤. وزارة الموارد المائية، الإدارة العامة، قسم القياسات، بيانات غير منشورة.
٥. وزارة الدولة لشئون البيئة، الإدارة المركزية لنوعية المياه، **ملخص نتائج المرحلة الحقلية لبرنامج**

الرصد البيئى للبحيرات المصرية، بحيرة قارون، ٢٠١٢.
٦. سهير محمد أنور، **دراسة استكشاف العناصر النادرة في أسماك بحيرة قارون وتأثيرها البيولوجي على المستهلكين**، هيئة الطاقة الذرية، ١٩٩٣.
٧. محمد الأنور عثمان (دكتور)، **ميكروبيولوجى فساد الأسماك**، قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة، جامعة الأزهر، محاضرات استنسل ، ١٩٩٤.

THE ENVIRONMENTAL POLLUTION IN QAROON LAKE AND ITS ECONOMIC IMPACT ON FISH PRODUCTION

Dr.wael azab ahmed
Researcher, Agricultural Economics Research Institute

Dr. Etemad Shaaban Othman
Senior Researcher, Agricultural Economics Research Institute

Dr. Ahmed Hafez El-gahed
Executive engineer, Fayoum General Authority for Fish Resources Development

Summary

The proble of the study can be summarized in the pollution of Qaroon lake through factories and agricultural drainage in the lake, which affect water quality and consequently affect the quantity and the quality of the produced fish.

The research aimed at studying the following:

- The progress of fish production of the lake through the period (2000-2013) for the various types of fish.
- The evolution of lake water analysis in the same period.
- The impact of water quality on the fish production through conducting meetings on the field level in Qaroon lake; (the meetings included various age categories).

The meetings showed the awareness of the civil society of the problems and they suggested some solutions about sources of pollution, fishing methods and the prices and selling methods of various fish varieties.

The main results were as followed:-

- All elements in water samples increased through the study period which reflects the continuous drainage with various pollutants in addition to increasing of biological pollution ratio.
- Intensive fishing using unequal nets is the main method of fishing used in the lake, which affect negatively the growth of fish in the lake.
- The research suggests a mechanism to conducts fees against lake drainage pollution, also the research recommended the emphasis of governmental control on the firms which drainage its wastes directly in the lake.